

# Ciencia Simple con Material Recuperado

## Paquete de Actividades STEAM

*Este paquete de actividades está copatronicado por [Fermilab Friends for Science Education](https://ed.fnal.gov/ffse). Para más información sobre esta organización, por favor visita [FFSE](https://ed.fnal.gov/ffse) (<https://ed.fnal.gov/ffse>).*

La ciencia de Fermilab empieza con nuestra pasión de ¡querer de encontrar más! Cómo aprendemos de nuestro mundo empieza con nuestra investigación de cómo funcionan cosas y por qué. ¡Esta es ciencia!

¿Qué puedes hacer de una cuchara plástica, bandas elásticas, y palos? En este paquete divertido, usarás cosas comunes para hacer actividades divertidos de ciencia. Vas a crear una catapulta y un espectroscopio y descubrir magia de ciencia que puedes compartir con tu familia y tus amigos. El paquete incluye casi todas las materiales necesarias con solamente algunas cosas comunes adicionales. Cuando cumples tu proyecto científico, tendrás una oportunidad de subir una foto que se publicará en el sitio web de Fermilab Virtual Family Open House.

### **¿Por qué ciencia de material recuperado?**

Fermilab es el laboratorio premio de física de alta energía y aceleradores en nuestro país. Los experimentos que hacen en Fermilab son enormes en escala y necesitan mucha electronica y equipo específico. Fermilab tiene un lugar especial que se llama “el cementerio”. Este es un lugar donde piezas recuperadas de experimentos previos, y aun otros laboratorios sobre el mundo, son documentados y salvados para reusar en otros propósitos científicos, educativos y comerciales. Lee este artículo para ver otras maneras que Ferrmilab usa material recuperado para ciencia.

<https://www.symmetrymagazine.org/article/november-2008/where-old-physics-stuff-goes-to-live>).

Fermilab es conocido también por la hermosa arquitectura y obras de arte, que era imaginado por nuestro primero director, Robert Rathbun Wilson, y una de los primeros empleados, Angela Gonzalez. En muchas partes de Fermilab hay esculturas y edificios creados usando material recuperado.



Se hace la escultura Broken Symmetry (Simetría Rompada) de metal de un portaviones retirado de marina de U.S. USS Princeton, que era el buque de recuperación principal del misión lunar Apollo 10.



Se compuesta la escultura Tractricious de 16 tubos exteriores de acero inoxidable, hecho de material criostato recuperado de imanes dipolares del Tevatron, y 16 tubos de acero del cementario de Fermilab.

## Los Haces Volar con un Catapulto Hecho en Casa

### Introducción

¿Cómo se puede enseñarnos un catapulto simple sobre energía potencial y energía dinámica?

Muchas de las máquinas alrededor de nosotros funcionan aprovechando y usando dos tipos principales de energía: energía potencial y energía dinámica.

### Material

Materiales incluidos:

- 6 palos de madera
- 3 bandos elásticos
- 1 cuchara plástica
- 2 pompones

Materiales adicionales:

- Marcadores o pintura y cualquier otra cosa para hacer un proyecto impresionante.

## Procedimiento

Apila 5 de los palos de madera. Segura un lado de la pila de palos con un bando elástico. Envolve el bando elástico sobre los palos algunas veces para asegurar un ajuste ajustado.

- 1) Desliza un palo entre el palo inferior y el resto de los palos.



- 2) Segura el otro lado de los palos con un bando elástico.



- 3) Pone la cuchara encima y coloque el extremo de la cuchara al extremo del palo singular con el ultimo bando elástico. Decoralo en cualquier manera que quieras. Si quieres, ¡puedes montarlo en ruedas o un coche de juguete para un catapulto móvil!



- 4) Pone un pompón en la cuchara. Empuja hacia abajo en la cuchara y ¡deja volar el pompón! Porque la cuchara es flexible, cuando se tira hacia atrás, transfiere la energía entre la cuchara hace que se almacene energía en la cuchara.

## Preguntas

1. ¿Viaja el pompón la misma distancia cada vez que lanzas?
2. ¿Qué es el razón por las diferentes distancias?
3. ¿Puedes controlar la energía potencial en la cuchara por cómo lo empujas?

## Más actividades

Trata de hacer cambios del catapulto para ver cómo afecta el vuelo del pompón.

- Desliza el pilo de palos arriba y abajo sobre el palo singular. ¿Cómo afecta la posición del pilo de palos el vuelo del pompón?
- Si tienes más cucharas plásticas en la casa, trata de encontrar una de diferente tesura. También puedes endurecer la cuchara con un palo extra en el brazo de la cuchara. ¿Cómo afecta la tesura el vuelo? ¿una cuchara más largo u más corto?
- Experimenta con otros diseños del catapulto.
- Hace un juego con una escudilla en el piso u dibujando un blanco en la acera y ve cuántos tiempos puedes poner el pompón en la escudilla o blanco. Si estás jugando con un amigo, ustedes pueden hacer sus propios catapultos y compartirlos. ¡Hacen sus propios juegos!

## La ciencia detrás de esto

La energía potencial es energía almacenada. La cantidad de energía potencial depende de qué tan lejos tiras la cuchara hacia atrás. Cuando soltas la cuchara, se convierte la energía potencial a energía dinámica, mandando el pompón en el aire. Energía dinámica es la energía que un objeto tiene por su movimiento.

Se añade mucha energía (potencial) en los aceleradores de partículas de Fermilab para mover las partículas (energía dinámica) a casi la velocidad de luz. Para aprender más, visita [Fermilab's Accelerator Complex](https://fnal.gov) a <https://fnal.gov>.

# La Dilema de la Elevación de Cubitos de Hielo, o Cómo Engañas a Tus Amigos

## Introducción

¿Piensas que puedes elevar un cubito de hielo con sólo un pedazo de cuerda?

Con la manipulación de temperatura, puedes engañar tu familia y tus amigos. Luego puedes enseñarlos la ciencia de cómo funciona.

## Material

- Pedazo de cuerda de 12 pulgadas

Materiales adicionales:

- Vaso de agua con un cubito de hielo
- Salero (al primero, esconde el sal)

## **Procedimiento**

1. Desafía un amigo a elevar un cubito de hielo solamente usando un pedazo de cuerdo. Probablemente, van a tratar de enlazar el cuerdo debajo del cubito de hielo, pero no podrán hacerlo.
2. Cuando no pueden, moja el cuerdo y pongalo encima del cubito de hielo.
3. Asperja un poquito de sal en el cubito y la cuerda, y espera aproximadamente un minuto.
4. Eleva el cubito afuera del agua usando la cuerda.

## **Preguntas**

1. ¿Cómo la sal rociada hizo que la cuerda se pegara?
2. ¿Por qué piensas que se ponen sal en los caminos cuando son frios?
3. ¿Cómo enseñarías a tu amigo lo que pasó?

## **Otra actividad**

Trata la actividad con otros compuestos como azucar o bicarbonato de sodio para ver si hacen lo mismo como sal.

## **La ciencia sobre esto**

Un cubito de hielo en agua establece a una temperatura de 32 grados Fahrenheit, la temperatura de congelación de agua. La sal baja la temperatura de congelación. Cuando rocía la sal en el cubito de hielo, la parte superior se derrite por eso. Toma energía para derretir el hielo y la energía tiene que venir de algún lugar. Cuando se derrite, se lleva bastante del calor del agua sin sal en la cuerda para que congela y hunde al cubito de hielo.

Algunos de los experimentos de Fermilab requieren temperaturas muy frías. En hecho, el laboratorio ¡ha alcanzado las temperaturas más frías jamás registradas! Imagina algo como tu refrigerador o congelador pero mucho más frío.

Para encontrar más sobre cómo y por qué los científicos hacen esto, visita [Fermilab Cryogenics](https://td.fnal.gov/cryogenics/) (<https://td.fnal.gov/cryogenics/>).

## Hace un Arco Iris

### Introducción

¿Es posible capturar un arco iris en la mano? Sí, ¡con un espectroscopio hecho en casa!

Un espectroscopio es un instrumento que divide la luz en el espectro, los colores del arco iris.

### Material

Material incluido:

- Disco compacto recuperado

Material adicional:

- Tubo de toalla de papel vacío
- Pequeño pedazo de cartón
- Marcadores, crayones o lápices de color, pegatinas, etc.
- Lápiz
- Celofán o cinta adhesiva
- Tijeras o cuchillo (requiere supervisión de un adulto)

### Procedimiento

1. Decora el tubo, que va a ser tu espectroscopio.
2. Corta una raja que parece un ceño en el frente del tubo cerca del fondo. Da bastante espacio para que las manos puedan coger el espectroscopio. Solamente corta en el frente del tubo. Es donde se pone el CD.



3. Corta un pequeño cuadro en el otro lado del tubo, directamente al opuesto de la raja. Esto es la mirilla.



4. Coloque el tubo en posición vertical en el pedazo de cartón, y traza alrededor del lado circular.
5. Corta el círculo trazado.
6. Corta una abertura estrecha una pulgada de 1/16 pulgada en el centro del círculo cortado.
7. Cinta el círculo con la abertura estrecha sobre el lado abierto del tubo (el lado donde no tienes la abertura).



8. Sostenga el tubo en posición vertical con la abertura estrecha en la cima. Inserta el CD en la abertura en el lado del tubo con el lado lustroso arriba.



9. Apunta la abertura hacia la luz del sol o si estás afuera, al cielo. **No apuntalo directamente al sol.** Mira por la mirilla. ¿Qué vees?

### Preguntas

1. Trata de usar el espectroscopio con otras fuentes de luz, como una lámpara fluorescente, una lámpara incandescente, la luz de las velas, una luz neon, o una farola. ¿Son los espectros los mismos o diferentes?
2. ¿Cuáles de los colores parecen más claros o más oscuros de cada fuente?
3. ¿Qué fuente de la luz es tu favorita y por qué?

### Otra actividad

Varia la anchura de la abertura en la cima para ver si esto cambia la aparición del espectro.

### Actividad *Artística*

Dibuja cada espectro de las diferentes fuentes de la luz con lápices de color o marcadores y los compara. Toma una foto del espectroscopio decorado y mandala a [edreg@fnal.gov](mailto:edreg@fnal.gov).

### La ciencia sobre esto

La luz del sol es luz blanca, que contiene muchos colores. No podemos ver todos los colores hasta que son separados.

El lado lustroso del CD es una superficie de espejo con muchas ranuras circulares muy cercas una a otra. Cuando las ondas de la luz están reflejadas de las ranuras, interactúan y se separan en el espectro de colores.

Los científicos pueden determinar de qué están hechas las estrellas usando espectroscopios. Toda materia está hecha de unidades básicas llamados elementos, y cada elemento tiene un patrón de colores único. Mirando a la luz de la estrella con un espectroscopio, los científicos ven cuáles colores están y cuáles no están. El patrón único diganlos la composición de la estrella.

Los científicos de Fermilab contribuyeron al diseño y construcción de componentes importantes del Instrumento Espectroscópica de Energía Oscura. El instrument está montado en un telescopio al Kitt Peak National Observatory, colocado en una cima en Arizona. Coge la luz de millones de galaxias y separa la luz en su espectro. Esta información ayudará a los científicos a crear una mapa de 3D del universe. Aprende más a [DESI](https://astro.fnal.gov/tag/desi/) (<https://astro.fnal.gov/tag/desi/>).

Hay dos procesos que pueden crear el espectro de colores. Tu espectroscopio usa difracción; el otro proceso es refracción. En un arco iris, el espectro forma cuando la luz brilla a través de gotitas de agua. Las gotitas de agua áctuan como pequeños prismas. La luz está refractada y separada, que resulta en todos los colores maravillos que vees.

## Combinaciones de Colores

### Introducción

¿Puedes usar un filtro de café y agua para mezclar colores?

Moleculas de agua tienen la habilidad de mover de lugar a lugar por sus propiedades especiales que tienen. A medida que el agua se mueve a través del filtro de café, vees lo que pasa a los colores disueltos.

### Materiales

Incluido:

- 6 filtros de café

Materiales adicionales:

- 3 tazas vacías
- agua
- marcadores lavables

### Procedimiento

1. Allana los filtros de café.
2. Colora cada mitad (mira la foto) del primer filtro rojo y amarillo, el segundo filtro rojo y azul, y el tercer filtro amarillo y azul.
3. Dobla cada filtro en mitad y en mitad otra vez.
4. Llena cada taza con una pulgada de agua y pone un filtro en cada taza con punto abajo.
5. Espera 25 segundos para que el agua se absorba entre los filtros de café.
6. Toma los filtros y los pone en un papel o cartón para secar al aire.

Pasos 1 y 2



Paso 3



Paso 4



Llena este:

Colores que mezclaron	Nuevo color
Rojo y amarillo	
Rojo y azul	
Amarillo y azul	
Escoge tus propios colores	

### Preguntas:

1. ¿Cómo cambian los colores cuando mueven en el filtro de café?
2. ¿Viste formar algunos nuevos colores o la desaparencia de colores?
3. ¿Por qué piensas que este ocurrió?

### Más actividades

1. Colora los otros tres filtros con un color o una variedad de colores. Este es donde puedes experimentar. Trata de poner diferentes colores alrededor de cada uno para ver lo que pasa. Asegurar que usas agua limpia in las tazas.
2. Tambien puedes experimentar usando toallas de papel.

### Actividad *Artística*

Cuando los filtros han secado, puedes hacer flores, copos de nieve, o mariposas de los filtros. Vee qué arte puedes crear, toma una foto, y mandala a [edreg@fnal.gov](mailto:edreg@fnal.gov).

### La ciencia sobre esto

Agua mueve sobre los pequeños bucos en las fibras del filtro de café porque los moléculos de agua manténganse unidos (cohesion) y a los superficies que los rodean (adhesion). Este proceso se llama acción capilar. ¿Dónde ocurre acción capilar en el mundo real?

- Las plantas chupan agua a través de sus raices, y acción apilar es lo que mueve el agua a través de los raices y a través de las plantas.
- Las lágrimas usan acción capilar para mover a través de las lagrimales.

A medida que el agua se mueve a través del filtro de café, se disperse la tinta de los marcadores en un proceso que se llama cromatografía. Estos colores mezclan en el filtro para crear otros colores. Es posible que hayas visto que rojo, amarillo y azul, llamados colores primarios, pueden mezclarse para crear naranja, verde, y púrpura, que son colores secundarios.

Fermilab tiene más de 1200 acres de pradera restaurada. La pradera está llana de hierbas y plantas con flores con sistemas de raíces hondos y complejos. Estos raíces permiten las plantas a absorber mucha agua y sobrevivir una amplia gama de condiciones climáticas. Acción capilar, que es similar a lo que pasa con los filtros de café, lleva agua a todas partes de las plantas. Aprende más sobre las plantas de Fermilab y restauración a [Nature and Ecology \(https://ecology.fnal.gov/\)](https://ecology.fnal.gov/).

## **Preparados, Listos, Ya: Todo Sobre Aceleración y Inercia**

### **Introducción**

¿Cómo puedes poner una moneda en una taza sin tocarlo?

Más de 300 años antes, un científico que se llama Isaac Newton ha creado un serie de tres reglas que describen movimiento. Según la primera regla de Newton, para que un objeto puede mover, acelerar, retardar, o parar, se necesita una fuerza. Cuando un objeto mueve, va a continuar a mover en una línea derecha hasta que una fuerza actúa en el objeto. Aceleración es un movimiento en que velocidad o dirección varía. Muchas veces, la velocidad no es constante. Piensas cómo un coche puede acelerar, retardar o cambiar dirección. Cuando un objeto resiste un cambio en movimiento, esto se llama inercia.

### **Material**

Material Incluida:

- 3" x 5" ficha

Materiales adicionales:

- Taza plástica (la longitud de la ficha necesita ser más largo que el diámetro del abertura de la taza)
- Moneda
- Materiales irrompibles adicionales (Piedra, Lego, bolita, etc.)

### **Procedimiento**

1. Pone la tarjeta encima de la taza.
2. Pone la moneda en el centro de la tarjeta
3. Sponga lo que va a pasar a la tarjeta y la moneda cuando haga clic en la tarjeta con los dedos.
4. Haga clic a la tarjeta afuera de ti.

5. Repite tres veces, cada vez con un diferente cantidad de fuerza para cambiar aceleración.
6. Determina lo que pasa si se haga clic bastante rápido, u haga clic con la fuerza correcta para que la moneda entra la taza.
7. Experimenta con otros objetos en vez de la moneda.

### **Preguntas**

1. ¿Fue tu suposición correcta?
2. ¿Por qué cayó la moneda en la taza y no movió con la tarjeta?

### **Otra Actividad**

Centra la taza encima de la tarjeta al borde de la mesa para que la tarjeta en parte no está en la mesa. Tira la tarjeta rápidamente del borde de la mesa. ¿Qué pasa a la taza?

### **La ciencia sobre esto**

¡Has visto la primera regla de Newton (la regla de inercia) en acción! Pulsando la tarjeta la añadió energía. Con la correcta cantidad de fuerza, la tarjeta aceleró pero no la moneda. La inercia de la moneda (resistencia al cambio de movimiento) resultó en que la moneda no movió hasta que la fuerza de gravedad lo tiró a la taza.

En Fermilab, se usan los aceleradores para propulsar partículas como protones, a casi la velocidad de luz. Los científicos hacen esto para crear nuevas partículas y estudiar las raras. Los físicos en Fermilab estudian estas partículas para aprender el origen y el destino de nuestro universo. Visite [Fermilab's Accelerator Division \(https://ad.fnal.gov/\)](https://ad.fnal.gov/) para aprender más.